

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-321589

(43) 公開日 平成6年(1994)11月22日

(51) IntCl.⁵

C 0 3 C 27/12

B 3 2 B 17/10

// B 3 2 B 31/04

識別記号

L 8216-4G ;

7148-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-108995

(22) 出願日 平成5年(1993)5月11日

(71) 出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 坂井 祥浩

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(72) 発明者 成松 治

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(72) 発明者 細川 羊一

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

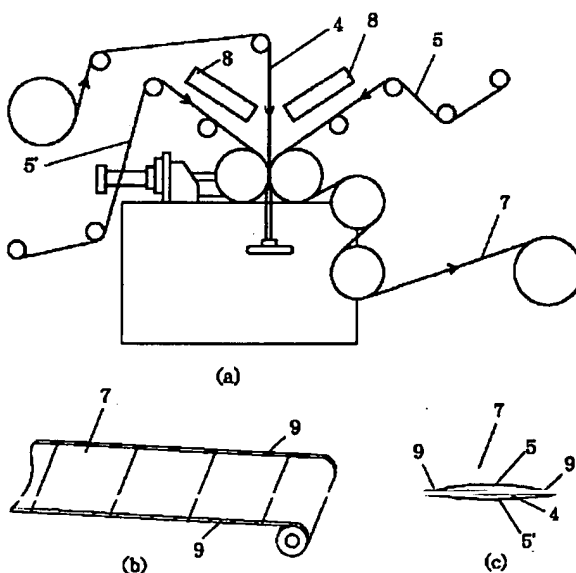
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 合わせガラスの製造方法

(57) 【要約】

【構成】 ガラス板間に挿入する接合材と熱線反射フィルムとを予め端部のみをラミネートして、3層構造のフィルムを作製してからガラス板間に挟み込み、熱圧着することにより、熱線反射フィルムを接合材で挟み込む工程を連続化し、さらに3層のフィルムの前記ガラス板の周部よりはみ出した部分を該フィルムの熱変形を防止する締付手段により固定し、真空脱気後、加熱圧着して合わせガラスを得る。

【効果】 従来の合わせガラスよりも透明でかつ耐久性の優れた、皺やエアの抱き込み、ギラツキが全くない合わせガラスを製造することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のガラス板間に熱線反射フィルムを挟持してなる合わせガラスを製造するに際して、(1) 2枚の接合材の間に熱線反射フィルムを挿入し、フィルムの端部のみをラミネートする工程、(2) 工程1においてラミネートされた3層のフィルムをガラス板間に挿入する工程、及び(3) ガラスと3層のフィルムとを熱圧着法により圧着する工程、よりなることを特徴とする合わせガラスの製造方法。

【請求項2】 請求項1の製造方法において、ガラスと3層のフィルムとを圧着するに際して、ガラス板間に挿入された3層のフィルムの前記ガラス板の周部よりはみ出した部分または前記ガラス板の周部を該フィルムの熱変形を防止する締付手段により固定し、該ガラス板を締付手段ごと仮圧着バッグに挿入して真空脱気しながら加熱し、次に仮圧着した合わせガラスを加熱加圧炉に挿入して圧着することを特徴とする合わせガラスの製造方法。

【請求項3】 請求項2における締付手段が、締付枠及び/または締付治具であることを特徴とする合わせガラスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、合わせガラスの製造方法に関し、詳しくは、熱線反射及び熱線吸収機能を有し、透明性及び耐久性に優れた合わせガラスの製造方法に関する。

【0002】 本発明にかかる合わせガラスは、自動車の他、電車などの乗り物、建築物や家庭電化製品の窓ガラスとして使用することができる。

【0003】

【従来の技術】 熱線反射及び熱線吸収機能を有する合わせガラスは、自動車、電車などの乗り物、建築物の窓ガラスとして検討されており、その一部は既に実用化されている。また、熱線の入射を防ぐことから、省エネルギーの観点からも近年注目されている材料である。

【0004】 このような合わせガラスは、熱線反射膜を設けたことにより、全光線のうち、可視光線は透過し、熱線(赤外線)は反射・吸収する機能を有しており、例えば、太陽光線のうち熱線のみを反射・吸収することができる。それゆえ、窓ガラスとして用いた場合、太陽光の強い時期においては、熱線の入射による室内の温度上昇を抑え、一方、冬季のように暖房を使用する時期においては、屋外への熱の逃避を抑えることができる。即ち、この合わせガラスを用いることによってエネルギーの利用効率が大幅に向上し、省エネルギーに役立たせることができる。

【0005】 光線透過率を制御する目的で使用する合わせガラスは、光線透過率(可視光線と赤外線)の制御性が良いだけでなく、先に述べたように、屋外に面した場

所での使用が多いことから、ガラス自身の透明性及び耐久性が良いことは勿論のこと、しわ、ギラツキ等がないことも要求されている。

【0006】 合わせガラスの構成としては、直接ガラスに熱線反射膜を積層した構成のガラスと、熱線反射膜を積層したプラスチックフィルムをガラス板間に挟み込んだ構成のガラスがある。これらの合わせガラスは、可視光線透過率が高く、かつ熱線透過率が低いことが望まれている。前者の合わせガラスは、連続生産できず、製造装置も大型化し、コストが高くなるという問題がある。一方、後者の合わせガラスでは、ガラスとフィルムの接合材としてポリビニルブチラール膜を用い、熱線反射膜を積層したプラスチックフィルムを2枚のガラス板間に挟み込ませて接合したものであり、直接ガラスに熱線反射膜を積層した前者の合わせガラスに比べて、連続生産が行えるといった生産性の面以外にも、加工性、耐衝撃性、均一性などの物性面でも優れており、近年特に注目されてきた。

【0007】 しかし、従来の熱線反射膜を積層したプラスチックフィルムを挟み込んだ合わせガラスは、変色や白化などが起き、耐久性の面でも良いものとは言えず、長期間使用することは困難であった。

【0008】 この問題を解決するために、特開昭54-119582号公報では、ポリプロピレン(PP)の保護層で熱線反射膜を保護する方法が提案されている。この方法では、耐久性は改善されるものの、PPと熱線反射フィルムの基材に使用されるポリエチレンテレフタレート(PET)との線膨張率が異なるため、合わせガラス作製時の熱圧着工程において、フィルムの寸法の差が生じ、そこで、しわやエアーの混入、ギラツキ等が発生するという新たな問題を引き起こしている。

【0009】 また、特開昭60-103055号公報には、PETを保護膜に使用する方法が提案されており、同じく耐久性は改善されるものの、PETを基材に使用した熱線反射フィルムと同一の材料を保護層に使用しても、熱線反射フィルムの表面には金属等の熱線反射作用のある膜が形成されており、加熱時の寸法変化率は同一とならず、加熱貼り付け時に発生するしわは解決されていない。

【0010】 また、従来の合わせガラスの製造工程では、合わせガラス作製毎に、接合材のポリビニルブチラール膜と該接合材に挟み込まれる熱線反射フィルムとを手で取り扱い、重ね合わせてガラス板間に挿入しており、手間がかかるとともに、如何に細心の注意を払ったとしても、フィルムを均一に貼ることが困難であり、折れ曲がったり、熱線反射フィルムの表面に凹凸が生じたりしていた。そのため、細かい筋や小皺が発生し、このまま熱圧着処理すると、外観の悪い合わせガラスになり、また、フィルム間にゴミなどの異物が混入して、作業性、生産性が悪くなり、生産の向上にならなかった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、皺やエアーの抱き込み、ギラツキなどが全くない透明性及び耐久性に優れた光線透過率を制御する機能を有する合わせガラスの製造方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、透明でかつ耐久性の優れた、しかも、皺やエアー、ギラツキが全くない熱線反射合わせガラスを製造するため、鋭意検討を重ねた結果、ガラス板間に挿入する接合材と熱線反射フィルムとを予め端部のみをラミネートして、3層構造のフィルムを作製してからガラス板間に挟み込み、熱圧着することにより、熱線反射フィルムを接合材で挟み込む工程を連続化し、さらに3層のフィルムの前記ガラス板の周部よりはみ出した部分を該フィルムの熱変形を防止する締付手段により固定し、真空脱気後、加熱圧着することによって、皺やエアー、ギラツキが全くなくなることを見出し本発明を完成させた。

【0013】本発明の特徴は、ガラス板間に挿入する接合材と熱線反射フィルムの端部を前もってラミネートしておくことにより、単に接合材と熱線反射フィルムを重ね合わせてガラス板間に挿入し合わせガラスを製造する方法に比べて、著しく外観の凹凸や異物の混入がなくなり、作業性、生産性が向上されること、及び熱線反射フィルムと接合材を締付手段にて固定することにより、エアーや皺が全くない合わせガラスを製造できることである。

【0014】即ち、本発明は、複数のガラス板間に熱線反射フィルムを挟持してなる合わせガラスを製造するに際して、(1)2枚の接合材の間に熱線反射フィルムを挿入し、フィルムの端部のみをラミネートする工程、(2)工程1においてラミネートされた3層のフィルムをガラス板間に挿入する工程、及び(3)ガラスと3層のフィルムとを熱圧着法により圧着する工程、よりなることを特徴とする合わせガラスの製造方法であり、ガラスと3層のフィルムとを圧着するに際して、ガラス板間に挿入された3層のフィルムの前記ガラス板の周部よりはみ出した部分または前記ガラス板の周部を該フィルムの熱変形を防止する締付手段により固定し、該ガラス板を締付手段ごと仮圧着バッグに挿入して真空脱気しながら加熱し、次に仮圧着した合わせガラスを加熱加圧炉に挿入して圧着することの特徴とする合わせガラスの製造方法である。

【0015】本発明で用いられるラミネート法とは、特に限定されるものではなく、例えば、図2(a)に示すような装置で、接合材シート5、5'と熱線反射フィルム4とが重なり合う手前で遠赤外線ヒーター8で接合材シート5、5'を加熱して、その後これらのフィルムを2本のロール間を通過させて、あるいはミシンなどにより、3層のフィルムの端部9のみを仮圧着することを行

い、その後3層フィルムとして巻取るか、あるいはそのままガラス板間に挿入して合わせガラスの製造に供することができる。

【0016】本発明で使用するガラス板は、特に限定されるものではなく、自動車などの乗り物や建築物の窓ガラスに使用されるガラス板がその用途に応じて適宜選択して使用される。

【0017】本発明で使用する仮圧着バッグは、特に限定されるものではなく、真空中に耐えることができ、100℃でも変質しない、例えば、シリコンゴム製のバッグ等が適宜選択して用いられる。

【0018】図1に示す本発明に用いられる熱線反射フィルム4は、基材となるプラスチックフィルム2上に熱線反射膜1をスパッタリング、真空蒸着、イオンプレーティング、イオン化蒸着等の方法で形成し、さらに熱線反射膜1上に保護フィルム3を接着剤等を用いて非熱的にラミネートして積層することにより得られる。

【0019】本発明でいう熱線反射膜は、選択的に光線並びに熱線の透過率を制御する機能を有する公知の薄膜で、例えば、金、銀、銅、白金、アルミニウム、ニッケル、パラジウム、インジウム、錫、クロム、亜鉛等の金属やこれらの金属を主成分とする合金又は混合物、及び、インジウムと錫の酸化物(ITO)、酸化インジウム、酸化錫、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化タングズテン等の金属酸化物やこれらの金属酸化物を主成分とする化合物又は混合物、それに、これら金属や金属酸化物を2層以上に積層した薄膜等が挙げられ、適宜選択して使用することができる。通常、金属で層を形成する場合、厚みは50~500Å、金属酸化物の場合は100~5000Åが好ましい。

【0020】熱線反射膜を積層する基材として用いられるプラスチックフィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリフッ化ビニル、ポリアクリレート、ポリカーボネート等のホモポリマー、及びこれら樹脂のモノマーと共重合可能なモノマーとのコポリマー等からなるフィルムが挙げられ、適宜選択して使用することができる。フィルムの厚みは、加工性から10~500μmが好ましい。

【0021】保護フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリプロピレン、ポリアクリレート、ポリエステル、ポリカーボネート等のホモポリマー、及びこれら樹脂のモノマーと共重合可能なモノマーとのコポリマー等からなるフィルムが挙げられ、適宜選択して使用することができる。保護フィルムの厚みは、通常10~500μmが好ましい。

【0022】本発明で用いられる接合材としては、ポリビニルブチラル樹脂等の公知の接合材を適宜選択して

使用することができる。通常、その厚みは0.1~1.0mmである。

【0023】本発明の製造方法は、図1に示す熱線反射フィルム4を図2に示すフィルムラミネート装置を用いて、接合材5、5'の間に挟み込ませ、3層構造のフィルムの端部のみを熱融着(80~130℃)等で圧着させ、あらかじめガラス板間に挟み込むフィルムを重ね合せておき、その後、図3に示すように、2枚のガラス板6、6'間に挟み込み(工程1)、図4で示す締付枠及び/又は締付治具などの締付手段によりガラス板周端部よりはみ出した3層フィルムを固定する(工程2)。次に締付手段により固定したガラスとフィルムを仮圧着バッグに入れ(工程3)、例えば30分間真空脱気し、さらに加熱炉の中で真空脱気しながら、通常100℃で30分間加熱する(工程4)。続いて、このバッグから仮圧着した合わせガラスを取り出し、この合わせガラスを加熱加圧炉に入れて、通常130℃、13atmで30分間処理し、ガラスとフィルムを圧着させ(工程5)、合わせガラスを得る方法である。

【0024】本発明でいう熱圧着法とは、例えば、真空中で100℃で30分間加熱した後、次に130℃で13atmの条件下で30分間、加圧加熱処理することを言う。

【0025】3層フィルム7を固定する締付手段としては、図4に示すように1対の枠材(形状は製造される合わせガラスによる)の一方10に適当な間隔でピン11が設けられ、もう一方の枠材12にはこれらピンと嵌合可能な穴13を有しており、図4(c)に示すように3層フィルムの上下から合わせて固定する締付枠や、図5に示すようなクランプ14、ステーブラー15、クリップ16、ミシン糸、テープ17、シリコン溝ゴム18などが例示され、これらによる仮止めの把持部はできる限りガラスの端部に近い方が好ましい。

【0026】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【0027】実施例1

膜厚50μmのポリエチレンテレフタレートフィルム(PET、東レ(株)製、ルミラー(商品名))の片面に、DCマグネトロンスパッタリング法により、熱線反射膜を28μm積層し、さらにその表面に保護フィルムとして25μm厚のPETフィルム(ユニチカ(株)製、エンプレット(商品名))を接着剤(ポリエステル変性のウレタン樹脂)を用い、常温でラミネートし、保

護フィルム付き熱線反射フィルムを作製した。

【0028】次に、この熱線反射フィルムを図2に示すフィルムラミネート装置により厚さ0.38mmのポリビニルブチラールシート(PVB、積水化学(株)製、エスレックフィルム(商品名))2枚の間に挟み、フィルムの端部のみを熱融着させ、更にこれを図6に示す、厚さ2mm、500mm(曲率150R)×400mm(曲率1500R)のガラス板2枚で挟み、2枚のPVBシートで挟み込まれた熱線反射フィルムを図4に示すピン付きの締付枠で固定し、この固定したフィルムとガラスを仮圧着バッグ(シリコンゴム製)に入れ、30分間真空脱気し、さらに真空脱気しながら、100℃で30分間加熱した後、バッグから仮圧着した合わせガラスを取り出し、この仮圧着合わせガラスを加熱加圧炉に入れ、130℃、13atmで30分間処理後、圧は維持したまま温度だけ40℃まで低下させた後、常圧に戻し、加熱加圧炉から取り出し、ガラス板の周囲にはみでている3層フィルムを切り放し、合わせガラスを得た。

【0029】得られた合わせガラスの外観評価(皺の有無、エアーの抱き込み、ギラツキ)及び可視光線透過率、ヘーズ(Haze)値の測定を行った。その評価、測定結果を表1に示す。

【0030】尚、可視光線透過率の測定には、日立製作所(株)製、U-3500型自記分光光度計(JISR3106-1985規格)を、ヘーズ値の測定には、日本電色(株)製、NDH-300Aを用いた。

【0031】実施例2

3層のフィルムを固定する締付手段を図5(a)に示すクランプに代えた以外は実施例1と同じ製造工程で合わせガラスを作製し、作製した合わせガラスの評価、測定を実施例1と同様に行い、その結果を表1に示す。

【0032】比較例1

あらかじめ熱線反射フィルムと接合材をラミネートせずに、2枚のガラス板の間に接合材、熱線反射フィルム、接合材を挟み込み、また締付手段を使用せずに実施例1と同様にして加熱加圧処理を施して合わせガラスを作製した。このようにして得られた合わせガラスは、全体に小皺が入り、エアーの抱き込みも見られ、外観の悪い合わせガラスであった。また、可視光線透過率とヘーズ値を実施例1と同様にして測定した。その結果を表1に示す。

【0033】

【表1】

	目 視 外 観 皺 エアー ギラツキ			可視光線 透過率	ヘーズ値
実施例1	無	無	無	79.5%	1.2%
実施例2	無	無	無	78.8%	1.4%
比較例1	小皺有	有	有	70.9%	7.4%

【0034】

【発明の効果】本発明の合わせガラスの製造方法によれば、従来の合わせガラスよりも透明でかつ耐久性の優れた、しかも、皺やエアーの抱き込み、ギラツキが全くない合わせガラスを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に用いられる熱線反射フィルムの一例を示す断面図である。

【図2】本発明に用いられるフィルムラミネート法を説明するためのものであり、(a)は装置の一例を示す概略図、(b)は端部が熱融着されたフィルムの概略図、(c)は該フィルムの概略断面図である。

【図3】本発明で言う合わせガラスの一例を示す断面図である

【図4】締付手段の一例として挙げられる締付枠であり、(a)は全体の斜視図、(b)は部分拡大断面図、(c)は固定時の部分断面図である。

【図5】その他の締付手段の例を示すもので、(a)はクランプ、(b)はステーブラー、(c)はクリップ、(d)はテープ、(e)シリコン溝ゴムによるものを示す。

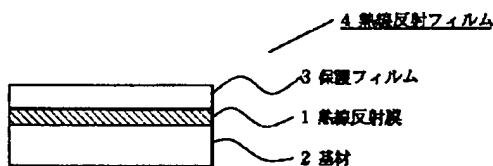
【図6】本発明で使用するガラス板の一例を示すもの

で、(a)は上面からの一断面図、(b)は側面からの一断面を示すものである。

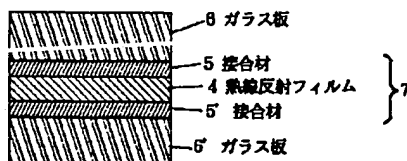
【符号の説明】

- 1 熱線反射膜
- 2 基材
- 3 保護フィルム
- 4 熱線反射フィルム
- 5、5' 接合材
- 6、6' ガラス板
- 7 3層フィルム
- 8 遠赤外線ヒーター
- 9 熱融着部
- 10 上枠
- 11 ピン
- 12 下枠
- 13 穴
- 14 クランプ
- 15 ステーブラー
- 16 クリップ
- 17 テープ
- 18 シリコン溝ゴム

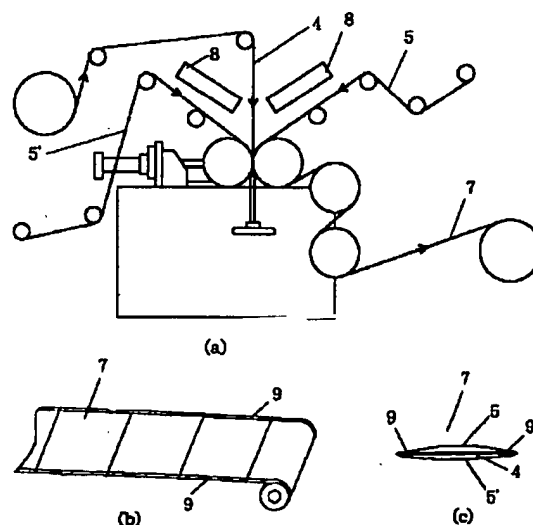
【図1】



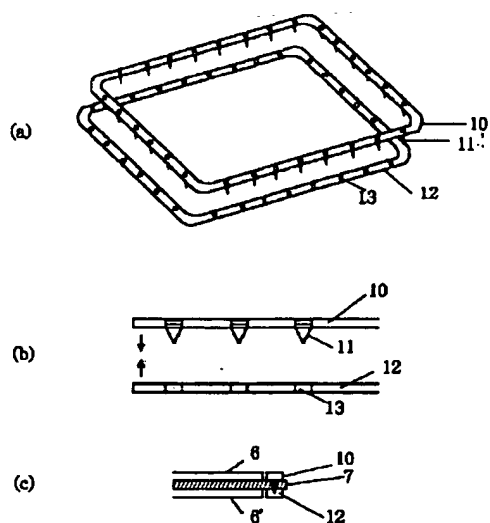
【図3】



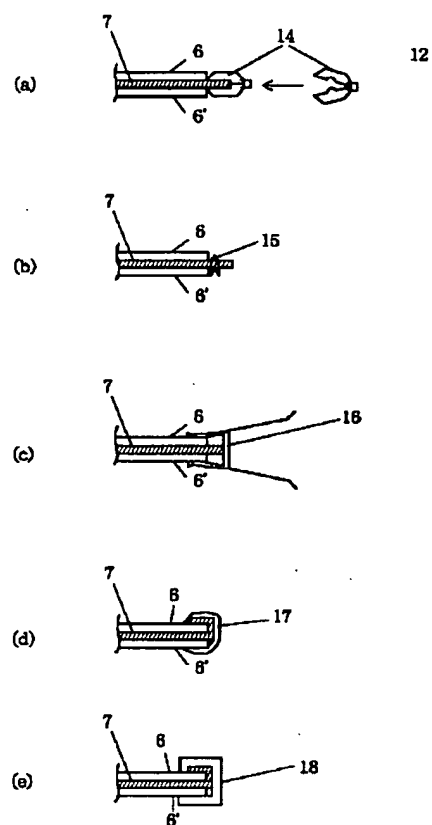
【図2】



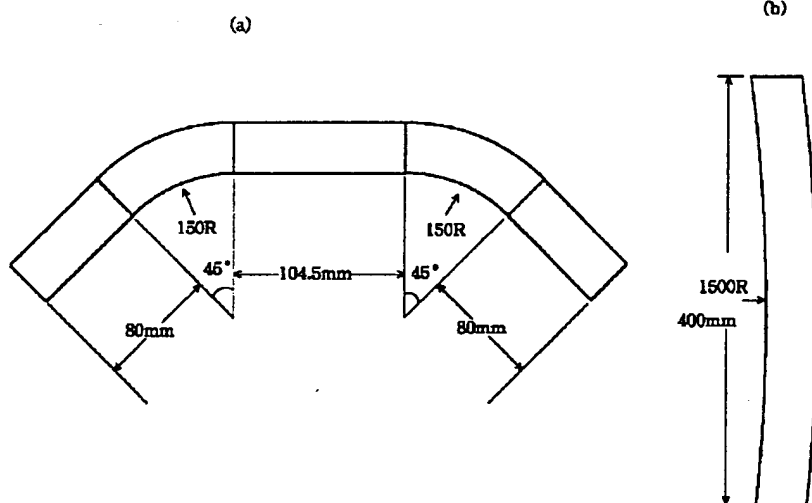
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 吉開 正彰

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地
三井東圧化学株式会社内

(72)発明者 佐野 明美

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地
三井東圧化学株式会社内

(72)発明者 青木 勝彦

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地
三井東圧化学株式会社内

KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 6-321589

PRODUCTION OF A LAMINATED GLASS

[Translated from Japanese]

[Translation No. LPX20025]

JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

PATENT JOURNAL (A)

KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 6-321589

Technical Indication Section

Int. Cl. ⁵ :	C 03 C	27/12
	B 32 B	17/10
	//B 32 B	31/04
Identification code:	L	
Sequence Nos. for Office Use:	FI	
	8216-4G	
	7148-4F	
Application No.:	Hei 5-108995	
Application Date:	May 11, 1993	
Publication Date:	November 22, 1994	
No. of Inventions:	3 OL (Total of 7 pages)	
Examination Request:	Not requested	

PRODUCTION OF A LAMINATED GLASS

[Awase garasu no seizoh houhoh]

Applicant:	000003126
	Mitsui Toatsu Chemical Co., Ltd.
	3-2-5 Kasumigaseki
	Chiyoda-ku, Tokyo

Inventors:

Yoshihiro Sakai
c/o Mitsui Toatsu Chemical Co., Ltd.
2-1 Tan'go-dori
Minami-ku, Nagoya-shi
Aichi-ken

Osamu Shigematsu
c/o Mitsui Toatsu Chemical Co., Ltd.
2-1 Tan'go-dori
Minami-ku, Nagoya-shi
Aichi-ken

Yohichi Hosokawa
c/o Mitsui Toatsu Chemical Co., Ltd.
2-1 Tan'go-dori
Minami-ku, Nagoya-shi
Aichi-ken

Masaaki Yoshihira
c/o Mitsui Toatsu Chemical Co., Ltd.
2-1 Tan'go-dori
Minami-ku, Nagoya-shi
Aichi-ken

Akemi Sano
c/o Mitsui Toatsu Chemical Co., Ltd.
2-1 Tan'go-dori
Minami-ku, Nagoya-shi
Aichi-ken

Masahiko Aoki
c/o Mitsui Toatsu Chemical Co., Ltd.
2-1 Tan'go-dori
Minami-ku, Nagoya-shi
Aichi-ken

Agent:

Tadashi Wakabayashi
Patent attorney

[There are no amendments to this patent.]

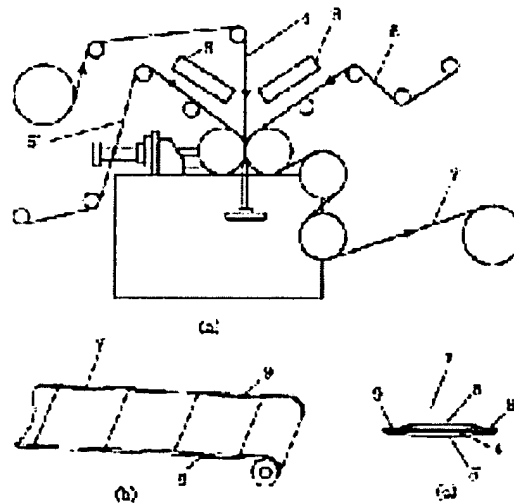
(54) [Title of the Invention]

Production of a laminated glass

(57) [Abstract]

[Constitution] Lamination is done for only the edges of a joining material and heat-reflecting film to be inserted between glass sheets so as to produce a three-layered film structure, the above-mentioned laminate is then inserted between glass sheets, and thermal bonding is performed and so that insertion of the heat-reflecting film with the joining material can be done continuously; then, the part of the three-layer film that extends beyond the edges of the above-mentioned glass sheets are fastened with a clamping means that prevents thermal deformation of the film, vacuum de-aeration is performed and thermal bonding is performed so as to produce a laminated glass.

[Effect] Production of a laminated glass having a higher transparency and higher wear resistance than laminated glass of the prior art and with an absence of wrinkles and air bubbles and glare is made possible.

**[Claims of the invention]**

[Claim 1] In the production of a laminated glass where heat-reflecting film(s) is/are inserted between/among multiple numbers of glass sheets, a method of producing a laminated glass consisting of (1) a process wherein a heat-reflecting film is placed between two sheets of joining material and lamination is performed for the edges alone, (2) a process wherein the three-layer film laminate produced in the above process is inserted between glass sheets, and (3) a process wherein bonding is performed for the glass and the three-layered film by means of a thermal bonding process.

[Claim 2] In the method of production of Claim 1, the production of a laminated glass characterized by the fact that the portion of the three-layer film that extends beyond the edges of the above-mentioned glass sheets is fastened with a clamping means that prevents thermal deformation of the film, the above-mentioned glass sheets are inserted into a temporary compression bag along with the clamping means, heat is applied as vacuum de-aeration is performed, the above-mentioned temporarily bonded laminated glass is placed in a hot pressure furnace.

[Claim 3] The method of producing a laminated glass characterized by the fact that the clamping means described in Claim 2 is a clamping frame and/or clamping jig.

[Detailed description of the invention]

[0001]

[Field of industrial application]

The present invention pertains to a method of producing a laminated glass, and the invention further pertains to a method of producing a heat-reflecting and heat-absorbing laminated glass with high transparency and wear resistance.

[0002] The laminated glass of concern in the present invention can be used as a window glass for vehicles such as automobiles and railroad cars as well as a window glass for buildings and home appliances.

[0003]

[Prior art]

A heat-reflecting and heat-absorbing laminated glass has been proposed for applications such as window glass for vehicles such as automobiles and railroad cars as well as a window glass for buildings and home appliances, and is being used in practice, in some cases. Furthermore, in recent years, the above-mentioned type of glass has been of interest from the standpoint of energy-savings since incoming thermal radiation is blocked.

[0004] When a heat-reflecting film is formed on the above-mentioned laminated glass, visible light is transmitted but thermal radiation (infrared rays) are reflected or absorbed, and for example, only the thermal rays of solar radiation can be reflected or absorbed. Thus, when used as a window glass, the temperature increase inside a room resulting from incoming thermal radiation is controlled during the season when solar light is intense, and escape of heat to outside can be controlled during the cold months when the room is heated. In other words, when the above-mentioned laminated glass is used, energy efficiency is sharply increased and it contributes to energy conservation.

[0005] It is necessary for the laminated glass used for controlling transmittance of light to have good light transmittance (visible light and infrared) as well as the glass itself high transparency and high wear resistance, and absence of wrinkles and glare is necessary since the glass is likely to be used in areas facing outside.

[0006] As for the structure of the laminated glass, a glass with a structure wherein a heat-reflecting film is laminated directly on the glass, and a glass with a structure wherein a plastic film with the heat-reflecting film laminated on it is inserted between glass sheets can be mentioned. It is necessary for the above-mentioned laminated glass to have high visible-light transmittance and low thermal radiation transmittance. Continuous production of the laminated glass of the former type has not been possible; thus, expensive production equipment is required and the cost is increased. On the other hand, in the laminated glass of the latter type, polyvinyl butyral is used as the joining material for the glass and film, and the plastic film laminated with a heat-reflecting film is inserted between two pieces of glass and bonding is performed, and unlike the case of the above-mentioned laminated glass where the heat-reflecting film is formed directly on the glass, continuous production is possible, and uniform processing, impact resistance, etc. can be achieved, and the above-mentioned laminated glass has been gaining attention in recent years.

[0007] However, when the laminated glass of the prior art having a plastic film laminated with a heat-reflecting film between glass sheets is used, discoloration and whitening are observed; furthermore, wear resistance is not adequate and extended use is not possible.

[0008] In order to eliminate the above problems, a method whereby the heat-reflecting film is protected with a protective layer made of polypropylene (PP) is proposed in Japanese Kokai [Unexamined] Patent Application No. Sho 54-119582. In the above-mentioned method, the wear resistance is improved, but the coefficient of linear expansion between PP and polyethylene terephthalate (PET) used

as the base material of the heat-reflecting film is different; thus, differences in the film dimension occurs at the time of the thermal bonding process during production of the laminated glass, resulting in inclusion of air bubbles, glare, etc.

[0009] Furthermore, a method whereby PET is used as a protective film is proposed in Japanese Kokai [Unexamined] Patent Application No. Sho 60-103055, and in said method, wear resistance can be improved, but a film that exhibits heat reflection such as a metal is formed on the surface of the heat-reflecting film; thus, the change in size at the time of heating is not the same, and even, where PET is used as the base material, the same material used for the heat-reflecting film is also used for the protective layer, formation of wrinkles at the time it is applied under heat cannot be eliminated.

[0010] Furthermore, in the production of a laminated glass based on the prior art, the joining polyvinyl butyral film and heat-reflecting film are handled by hand and inserted between glass sheets, thus, uniform application of the film is not possible despite extra precautions, and irregular patterns are formed on the surface of the heat-reflecting film. As a result, small wrinkles occur and when thermal bonding is performed with the material as is, a laminated glass with inferior surface appearance is produced; furthermore, foreign materials such as dust are included and productivity is reduced.

[Problems to be solved by the invention]

The purpose of the present invention is to provide a method of producing a laminated glass having higher transparency and higher wear resistance than the laminated glass of the prior art and having an absence of wrinkles, air bubbles, and glare.

[Means to solve the problem]

As a result of much research conducted by present inventors on this topic, they discovered that the above-mentioned purpose can be achieved when lamination is performed for the edges alone of the

joining material and heat reflecting film to be inserted between glass sheets so as to produce a three-layer film structure, the above-mentioned laminate is then inserted between the glass sheets, and thermal bonding is performed so that insertion of the heat-reflecting film with the joining material can be done continuously, then, the portion of the three-layer film that extends beyond the above-mentioned glass sheets are fastened with a clamping means that prevents thermal deformation of the film, and vacuum de-aeration is performed and thermal bonding is carried out, and the present invention is accomplished.

[0013] The feature of the present invention is that the production of a laminated glass having higher transparency and higher wear resistance than laminated glass of the prior art and with an absence of wrinkles, air bubbles, and glare is made possible when the edge of the joining material and heat reflecting film to be inserted between glass sheets are bonded ahead of time rather than the joining material and heat-reflecting film each being simply placed between glass sheets.

[0014] In other words, the present invention is a method of producing a laminated glass consisting of (1) a process wherein a heat-reflecting film is placed between two sheets of joining material and lamination is performed for the edge alone, (2) a process wherein the three-layer film laminate produced in the above process is inserted between glass sheets, and (3) a process wherein bonding is performed for the glass and the three-layered film by means of a thermal bonding process in the course of producing a laminated glass where heat-reflecting film(s) is/are inserted between/among multiple glass sheets.

[0015] The lamination method used in the present invention is not especially limited, and for example, heating is performed for joining material 5,5' by far-infrared heater 8 located upstream from the zone where joining material 5,5' and heat-reflecting film 4 are brought into contact in a machine such as the one shown in Fig. 2(a), and edges 9 alone of the above-mentioned three-layer film are temporarily bonded by passing the above-mentioned film through two rolls, or stitching with a sewing machine, and

subsequently the material can be received on a roll as a three-layered film or inserted directly between glass sheets and used in the production of a laminated glass.

[0016] The glass sheet used in the present invention is not especially limited, and plate glass commonly used for vehicles such as automobiles and buildings can be used in this case as well.

[0017] The temporary compression bag used in the present invention is not especially limited, and a bag made of a material that withstands a vacuum and does not decompose at temperatures of approximately 100°C, for example, a bag made of a silicone rubber, can be used.

[0018] The heat-reflecting film 4 shown in Fig. 1 and used in the present invention is produced by depositing heat-reflecting film 1 on plastic base film 2 using a method such as vacuum deposition, ion plating, or ionizing deposition, and a protective film 3, etc. is applied to heat-reflecting film 1 by means of an adhesive, etc. without heat.

[0019] The heat-reflecting film used in the present invention is a conventional thin film capable of selectively controlling the transmittance of light and thermal radiation, and metals such as gold, silver, copper, platinum, aluminum, nickel, palladium, indium, tin, chromium and zinc, alloys or mixtures mainly comprising the above-mentioned metals, metal oxides such as indium-tin oxide (ITO), indium oxide, tin oxide, silicon oxide, aluminum oxide, zinc oxide, and tungsten oxide, compounds or mixture mainly comprising the above-mentioned metal oxides, and thin films or laminates of the above-mentioned metals and metal oxides, etc. can be mentioned. In general, when a layer is made of a metal, it is desirable when the thickness is in the range of 50~500 Å, and when a metal oxide is used, the thickness is in the range of 100~5000 Å.

[0020] For the plastic films used as the base material for the heat-reflecting film laminate, homopolymers such as polyethylene terephthalate, polyether sulfone, polyether ether ketone, polyester, polypropylene, polyamide, polyvinyl fluoride, polyacrylate and polycarbonate, and a film made of a

copolymer of the monomer of the above-mentioned resins and a copolymeric monomer with those resins, etc. can be mentioned. From the standpoint of processability, it is desirable when the thickness of the film is in the range of 10~500 μm .

[0021] For the protective film, homopolymers such as polyethylene terephthalate, polyether sulfone, polyether ether ketone, polypropylene, polyacrylate, polyester and polycarbonate, and films made of copolymers of the above-mentioned resin monomers and monomers copolymeric with those resins, etc. can be mentioned. From the standpoint of processability, it is desirable when the thickness of the protective film is in the range of 10~500 μm .

[0022] For the joining material used in the present invention, conventional joining materials such as polyvinyl butyral resin can be used. And in general, the thickness of the material is in a range of 0.1~1.0 mm.

[0023] The method of production of the present invention is a method wherein heat-reflecting film 4 shown in Fig. 1 is inserted between sheets of joining material 5,5', and thermal bonding (80~130°C) is done for the edges alone by film laminator shown in Fig. 2, and the above-mentioned laminate is inserted between two glass sheets (process 1), and clamping is performed for the edges of the three-layer film that extend beyond the edges of the glass sheets by means of a clamping frame and/or clamping jig (Process 2). Subsequently, the glass and film fastened by the clamping means is placed in a temporary compression bag (Process 3), vacuum de-aeration is performed for 30 minutes, and vacuum de-aeration is further performed in a hot pressure furnace, and in general, heating is provided for 30 minutes at a temperature of 100°C (Process 4). Subsequently, the temporarily laminated glass is removed from the above-mentioned bag, and the laminated glass is placed inside a hot pressure furnace, and a heat treatment is further performed at a temperature of 130°C for 30 minutes under 13 atmospheres pressure and bonding of the glass and film is performed (Process 5) so as to produce a

laminated glass.

[0024] In this case, thermal bonding means applying a heat treatment in a vacuum at a temperature of 100°C for 30 minutes, then, a further heat treatment is applied at a temperature of 130°C for 30 minutes under 13 atmospheres pressure.

[0025] As a means used for fastening the three-layer film 7, a clamping frame is used that consists of a pair of frames (the shape varies depending on the laminated glass to be produced) where many pins are formed on one frame 10 at appropriate intervals and corresponding holes are formed in the other frame 12 as shown in Fig. 4 and clamping of the three-layer film as is done shown in Fig. 4(c), and clamps 14, staples 15, clips 16, tape 17, silicone rubber 18, etc. shown in Fig. 5 can be used, but it is desirable when the grip area of the above-mentioned clamps is as near the edge of the glass as possible.

[0026]

[Application Examples]

In the following, the present invention is explained further in specific terms with application examples.

[0027] Application Example 1

Sputtering was performed for one surface of a polyethylene terephthalate film with a thickness of 50 μm (PET, product of Toray Co., Ltd., Lumilar (product name¹)) by the DC magnetron sputtering method so as to laminate a heat-reflecting film at a thickness of 28 μm, and lamination of a PET film with a thickness of 25 μm (product of Unitika Co., Ltd., Enbred (product name)) was further performed as a surface protective film with an adhesive (polyester-modified urethane resin) at ambient temperature so as to produce a heat-reflecting film with a laminated protective film.

[0028] Then, the above-mentioned heat-reflecting film was placed between two sheets of polyvinyl

¹Translator's note: In this translation, product names are spelled phonetically.

butyral with a thickness of 0.38 mm (PVB, product of Sekisui Chemical Co., Ltd., Eslec Film (product name)) and thermal fusion was performed for the edges of the film alone by means of the film laminator shown in Fig. 2, the above-mentioned laminate was then placed between two sheets of glass with thicknesses of 2 mm, and size of 500 mm (curvature 150R) x 400 mm (curvature 1500R) shown in Fig. 6, the heat-reflecting film sandwiched between the two pieces of PVB was fastened by the clamping frame with pins shown in Fig. 4, the above-mentioned fastened film and glass were placed in a temporary compression bag (made of silicone rubber), and vacuum de-aeration was performed for 30 minutes, and a heat treatment was further performed at a temperature of 100°C as vacuum de-aeration was performed; then, the temporarily bonded laminated glass was removed from the bag. The above-mentioned laminated glass was subsequently placed in a hot pressure furnace and a treatment was performed at a temperature of 130°C under 13 atmospheres pressure for 30 minutes; then the temperature was reduced to 40°C while the pressure was maintained at the above-mentioned level, the three-layer film extending from the edges of the laminated glass was then trimmed off to produce a laminated glass.

[0029] Subsequently, an evaluation was made of the surface appearance (wrinkles, presence of air bubbles, and glare) of the laminated glass produced and further measurements were made of the visible-light transmittance and haze. The results obtained are shown in Table I below.

[0030] In this case, for measurement of the visible-light transmittance, an automatic spectrophotometer, U-3500, product of Hitachi Co., Ltd. (JIS R3106-1985) was used, and for measurement of the haze, NDH-300A, product of Nihon Denshoku Co., Ltd. was used.

[0031] Application Example 2

The clamping means for fastening of the three-layer film was changed to the clamp shown in Fig. 5(a) and production of a laminated glass was carried out as in Application Example 1, and an evaluation was

made of the laminated glass produced. The results obtained are shown in Table I.

[0032] Comparative Example 1

In Application Example 1 above, lamination of the heat-reflecting film and joining material ahead of time was omitted, and a joining material, heat-reflecting film, and another joining material were each placed between two glass sheets, and thermal bonding was performed without using a clamping means. The laminated glass produced above exhibited many small wrinkles and air bubbles, and the appearance was very poor. Furthermore, measurement was performed for the visible-light transmittance and haze as explained above. The results obtained are shown in Table I.

[0033]

[Table I]

	Surface appearance evaluated visually			Visible-light transmittance	Haze
	Wrinkles	Air	Glare		
Application Example 1	None	None	None	79.5%	1.2%
Application Example 2	None	None	None	78.8%	1.4%
Comparative Example 1	Small wrinkles observed	Observed	Observed	70.9%	7.4%

[0034]

[Effect of the invention]

According to the method of production of laminated glass of the present invention, production of a laminated glass having higher transparency and higher wear resistance than those of the prior art, and with an absence of wrinkles, air bubbles, and glare is made possible.

[Brief description of figures]

[Fig. 1] A cross-section view of an example of the heat-reflecting film used in the present invention.

[Fig. 2] A drawing used for explanation of the film lamination method used in the present invention, wherein (a) is a diagram that shows an example of the machine, (b) is a perspective view of the film fused at the edges, and (c) is a cross-section view of the above-mentioned film.

[Fig. 3] A cross-section view that shows an example of the laminated glass of the present invention.

[Fig. 4] A drawing showing an example of the clamping frame used as a clamping means, wherein (a) is an overall perspective view, (b) is a partial enlargement cross-section view, and (c) is a partial cross-section view that shows the condition at the time of clamping.

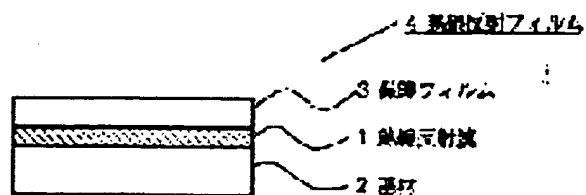
[Fig. 5] Drawings of different clamping means, wherein (a) is a clamp, (b) is a staple, (c) is a clip, (d) is a tape, and (e) is a silicone rubber.

[Fig. 6] An example of the glass sheet used in the present invention, wherein (a) is the top view and (b) is the end view.

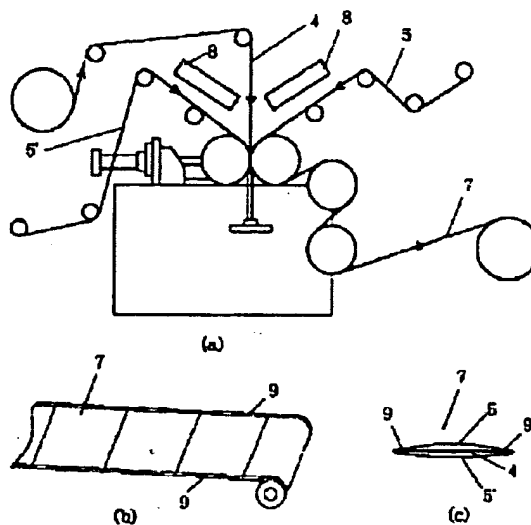
[Explanation of codes]

- 1 Heat-reflecting film
- 2 Base material
- 3 Protective film
- 4 Heat-reflecting film
- 5, 5' Joining material
- 6, 6' Glass sheets
- 7 Three-layered film
- 8 Far-infrared heater
- 9 Thermally-fused member
- 10 Upper frame
- 11 Pins
- 12 Lower frame
- 13 Holes
- 14 Clamp
- 15 Staple
- 16 Clip
- 17 Tape
- 18 Silicone rubber

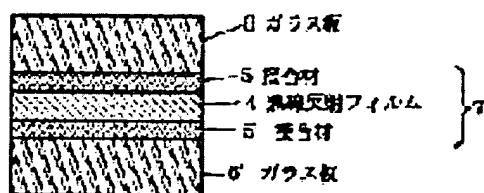
[Fig. 1]



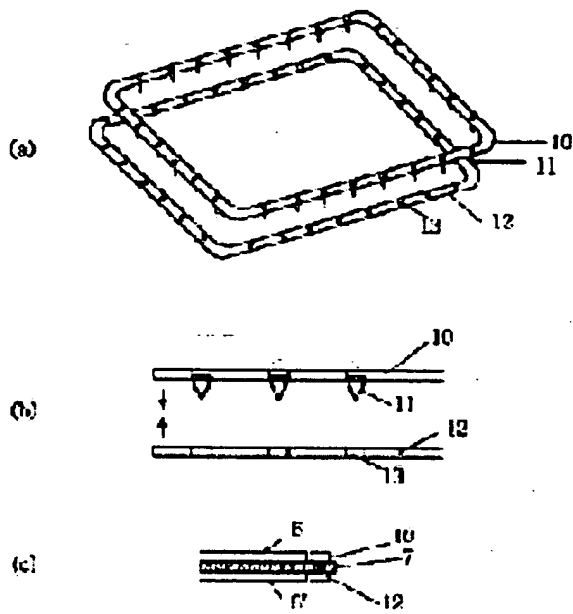
[Fig. 2]



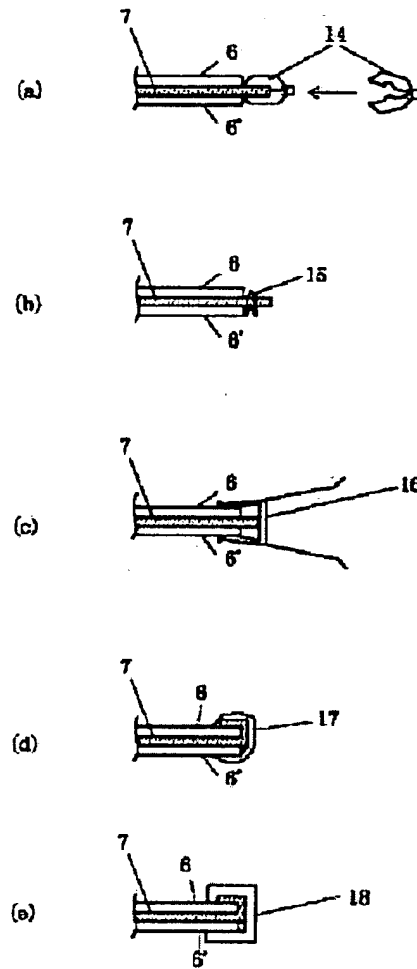
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

